

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-150499

⑤ Int. Cl.⁴H 04 R 17/00
7/04

識別記号

庁内整理番号

D-7326-5D
7205-5D

④ 公開 昭和61年(1986)7月9日

審査請求 有 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 分割形圧電振動板

⑰ 特 願 昭59-281380

⑱ 出 願 昭59(1984)12月24日

⑲ 発 明 者 岸 包 典 川崎市宮前区鷺沼3-8-8
⑲ 出 願 人 サワフジ・ダイナメカ 東京都千代田区外神田4-13-7 アズマビル
株式会社
⑲ 出 願 人 岸 包 典 川崎市宮前区鷺沼3-8-8
⑳ 代 理 人 弁理士 島 田 登

明 細 書

1. 発明の名称

分割形圧電振動板

2. 特許請求の範囲

(1) 表面に電極面を被着した薄い圧電性セラミック板を金属薄板の片面もしくは両面に貼り合わせて圧電振動板を構成し、この圧電振動板の中心部又は外周部のいずれかに残置部を設け、この残置部を除く部分の前記圧電性セラミック板に、複数の放射状の細隙溝を設けたことを特徴とする分割形圧電振動板。

(2) 前記圧電性セラミック板の外周を囲む部分の前記金属薄板に、複数の放射状の細溝を設けたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の分割形圧電振動板。

(3) 前記圧電性セラミック板に設けた放射状の細隙溝内、及び前記金属薄板に設けた放射状の細溝内に、それぞれ絶縁性粘弾性樹脂を充てんしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項又は第2項記載の分割形圧電振動板。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、圧電性セラミック板を電気-音響変換器の振動素子として利用する分割形圧電振動板に関するものである。

〔従来の技術〕

従来一般に、圧電振動板は、ピエゾ圧電係数の大きい強圧電性セラミック板から成る薄片の表面に銀電極などの電極面を被着し、分極処理を行つた後、これを真鍮等の薄い金属板ベースの片面(モノモルフ形)又は両面(バイモルフ形)に接着剤で貼り合わせて積層構造に形成している。そして、このようにして構成された圧電振動板は、リード線を介し信号電圧を印加して起振力を起生させ、あるいは、音波により振動して起電力を発生させることにより、スピーカ又はマイクロホンなどの各種の音響変換器に広く利用が行われている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上記のような従来の圧電振動板の主材料となる

強圧電性セラミック板は、通常ジルコニウムチタン酸鉛を主成分とする焼結磁器を用いているが、この材料は、その特性上、硬質で脆弱性が強く、弾性率 E は大略 80×10^{10} (N/m²)と非常に大きい弾性限界の狭い材質である。このため、このような特性の強圧電性セラミック板を薄い金属板ベースに貼り合わせて作った圧電振動板は、その振動の基本共振周波数 f_0 が高く、共振感度 Q が大きく先鋭な共振峰を持ち、弾性限界が狭いために破断しやすく、大振幅の振動動作ができないという問題点があつた。それゆえ、このような圧電振動板を利用した音響変換器、例えばスピーカでは、所望する音響出力が得られないばかりか、概して可聴音域での高音域部に出力が集中して低音域部が不足し、音響特性上十分に満足な成果が得られないという問題点があつた。

この発明は、かかる問題点を解決するためになされたもので、圧電振動板が振動する時に生じる円周方向の内部応力を、圧電性セラミック板に設けた複数の放射状の細隙溝で吸収するようにして、

振動板の構成を示す平面図、第2図は、第1図の分割形圧電振動板の動作様子を説明するための断面図である。上記各図に示すように、単純なモノモルフ形を示す圧電振動板1は、表面に電極面を被着した薄い圧電性セラミック板3を、真鍮板などの金属薄板2の片面に接着剤(例えば硬化性エポキシ樹脂など)等で貼り合わせて構成される。そして、圧電振動板1における圧電性セラミック板3の中心部に残置部5を設定し、この残置部5より外方向へ複数の細隙溝6を放射状にカットし、圧電性セラミック板3をほぼ同形で複数の扇形部4に分割する。通常、このような切削加工は、高速回転するダイヤモンドホイールでカットするが、細隙溝6の断面はV字溝とし、その溝の深さはわずかに金属薄板2に達する程度が良い。また、圧電性セラミック板3に対する切削速度は、真鍮板等の金属薄板2に対する切削速度と比べて格段に大であるから、このカッティング加工はすこぶる容易にできる。複数の扇形部4の分割数は、圧電性セラミック板3の直径が約30～40mmの一般的

上記した従来の圧電振動板が保有する高度な剛性と狭い弾性限界を著しく改善できる分割形圧電振動板を得ることを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

この発明に係る分割形圧電振動板は、表面に電極面を被着した薄い圧電性セラミック板を金属薄板に貼り合わせて圧電振動板を構成し、この圧電振動板の圧電性セラミック板に、圧電感度を損なわない範囲で残置部を残して、複数の放射状の細隙溝を設けたものである。

(作用)

この発明の分割形圧電振動板においては、圧電振動板が振動する時に生じる円周方向の内部応力を、圧電性セラミック板に設けた複数の放射状の細隙溝で吸収するようにしているため、上記した従来の圧電振動板が保有する高度な剛性と狭い弾性限界を著しく改善でき、これにより、大振幅の振動動作にも十分に対応ができる。

(実施例)

第1図はこの発明の一実施例である分割形圧電

な場合に、大略6～8分割が適当であり、このような6～8分割のカッティング加工の場合にも、圧電性セラミック板3の圧電効果の減衰はほとんど認められないことが実証されている。分割後の各扇形部4は、それぞれ中心部の残置部5により結合されており、圧電性セラミック板3に被着した電極面を含み一体になつているから、信号を受授するリード線は、任意の扇形部4の電極面上の端子7と金属薄板2上の端子8とからそれぞれ引き出せば良く、また、上記リード線は適当な電源13に接続される。

上述のように分割された圧電振動板1は、そのままの状態でも実用に供することができるが、切削加工によつて構成した細隙溝6の切削面の短路事故を防止し、共振感度 Q を低下させる有害な寄生振動を除去するため、細隙溝6内に絶縁性粘弾性樹脂を塗布充てんする。この絶縁性粘弾性樹脂としては、例えば無機性シリコンラバ(東芝シリコン製TSE392)又はアクリル樹脂系溶液(末広商会製アンチセロンEX-S)等が有効で

あると認められる。一方、圧電振動板1における圧電性セラミック板3が貼り合わされていない金属薄板2の一面には、上記残置部5に対応する位置に粘弾性層10を介して重さ約1~2gの小重錘11を結合させてある。

このようにして構成された圧電振動板1では、振動時に生じる円周方向の内部応力は、上記した複数の細隙溝6の存在によつて有効的に吸収されることになり、上記した従来の圧電振動板が保有する高度な剛性と狭い弾性限界が著しく改善されるので、上記した構成の圧電振動板1は大振幅の振動動作ができるようになる。そして、この発明による圧電振動板1の基本共振周波数 f_0 は、分割されない未加工の圧電振動板のものと比較して、おおよそ60~70%低下され、また、上記細隙溝6内に絶縁性粘弾性樹脂を塗布充てんしたものでは、共振感度 Q が30のものが10以下に低下して、有害な寄生振動による分割高次共振が大幅に軽減できる。さらに、圧電性セラミック板3と金属薄板2間を接合する接着剤の流動によるヒス

テリシス歪が減少し、過大入力時での圧電振動板1の破断が防止できる。なお、第1図に明示されるように、金属薄板2の周辺部に適当数の放射状の細溝12をカット形成し、この細溝12内に制動用樹脂を充てんしたものは、圧電振動板1の塗本共振周波数 f_0 を調整し、許容振幅を拡大するための補助的手段として有効である。

さて、第2図に示すように、圧電振動板1の動作態様においては、金属薄板2の一面に付加された小重錘11のため、圧電振動板1は、中心クランプ形として、第2図に点線で示すように凹レンズ形の振動モードで振動動作することになり、圧電振動板1の最大振幅をなす周辺端部9から起振力 F を出力することができる。このため、周辺端部9には、図示されない放射用コーン振動板を付加して小形スピーカを構成するか、あるいは、図示されないリングエッジを用いて上記周辺端部9を支持し、音場の音波の速度成分で励振して成る双指向性ベロシテイマイクロホンを構成することができる。

第3図はこの発明の他の実施例である分割形圧電振動板の構成を示す平面図、第4図は、第3図の分割形圧電振動板の動作態様を説明するための断面図である。第3図に示す圧電振動板15は、上記第1図に示すように圧電性セラミック板3の中心部に設定した残置部5の代わりに、圧電性セラミック板3の外周部に残置部16を設定した構成のものである。そして、この残置部16の内側を、中心点で交叉する複数の細隙溝14となるように放射状にカットして、圧電性セラミック板3をほぼ同形で複数の扇形部4に分割する。ここで、各細隙溝14の形状ならびに深さは、上記第1図に示す細隙溝6と同様に形成され、また、細隙溝14内に制動用の絶縁性粘弾性樹脂を塗布充てんすることも、上記第1図に示すものと同様に行われる。さらに、信号を受授するリード線の接続も、上記第1図に示すものと同様に各端子7、8によつて行うことができる。

また、第4図に示すように、圧電振動板15の動作態様においては、圧電振動板15の周辺端部

9をクランプ体17で保持して用いられる。このため、この場合の圧電振動板15の振動は、第4図に点線で示すように凸レンズ形の振動モードで振動動作することになり、これにより、圧電振動板15の中心部における最大振幅点から起振力 F を取り出して、上記したと同様に利用することができる。

第5図はこの発明の他の実施例である分割形圧電振動板の構成を示す平面図である。第5図(a)に示すものは、圧電性セラミック板3の中心部に設定した残置部5に正接して複数の直線状の細隙溝6aを放射状にカットした構成を有している。また、第5図(b)に示すものは、圧電性セラミック板3の中心部に設定した残置部5に正接して複数の円弧状の細隙溝6bを渦巻式にカットした構成を有している。しかし、圧電性セラミック板3を分割するカッティング加工により、この圧電性セラミック板3の形状を、上記第5図(a)及び(b)に示すような構成にしても、上記実施例のものと同様な効果が期待できることは云うまでもない。

なお、上記実施例では、圧電振動板としてモノモルフ形の構成にした場合について説明したが、バイモルフ形の構成にした場合には、圧電性セラミック板3の両面に同一形状のパターンをカット加工すれば良い。

〔発明の効果〕

この発明は以上説明したとおり、分割形圧電振動板において、表面に電極面を被着した薄い圧電性セラミック板を金属薄板に貼り合わせて圧電振動板を構成し、この圧電振動板の圧電性セラミック板に、残置部を残して複数の放射状の細隙溝を設けたので、圧電振動板が振動する時に生じる円周方向の内部応力を、上記複数の細隙溝にて吸収することができるから、従来この種の圧電振動板が保有する高度な剛性と狭い弾性限界を著しく改善することができ、これにより、大振幅の振動動作にも十分に対応できる分割形圧電振動板が得られるという優れた効果を奏するものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例である分割形圧電

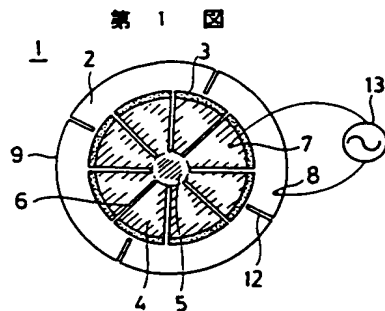
振動板の構成を示す平面図、第2図は、第1図の分割形圧電振動板の動作態様を説明するための断面図、第3図はこの発明の他の実施例である分割形圧電振動板の構成を示す平面図、第4図は、第3図の分割形圧電振動板の動作態様を説明するための断面図、第5図はこの発明の他の実施例である分割形圧電振動板の構成を示す平面図である。

図において、1、15…圧電振動板、2…金属薄板、3…圧電性セラミック板、4…扇形部、5、16…残置部、6、6a、6b、14…細隙溝、7、8…端子、9…周辺端部、10…粘弾性層、11…小重錘、12…細溝、13…電源、17…クランプ体である。

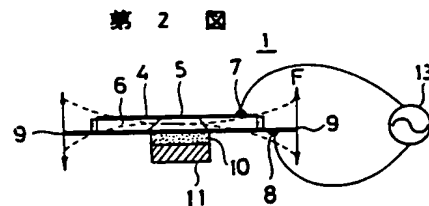
なお、各図中、同一符号は同一、又は相当部分を示す。

特許出願人 サワフジ・ダイナメカ株式会社(外1名)

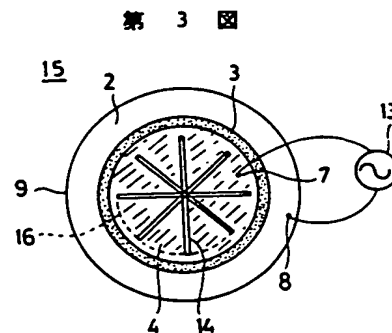
代理人 島田 登



- 1: 圧電振動板
- 2: 金属薄板
- 3: 圧電性セラミック板
- 4: 扇形部
- 5: 残置部
- 6: 細隙溝
- 7, 8: 端子
- 9: 周辺端部
- 13: 電源

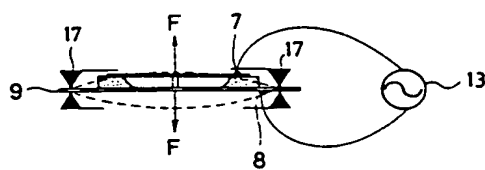


- 10: 粘弾性層
- 11: 小重錘



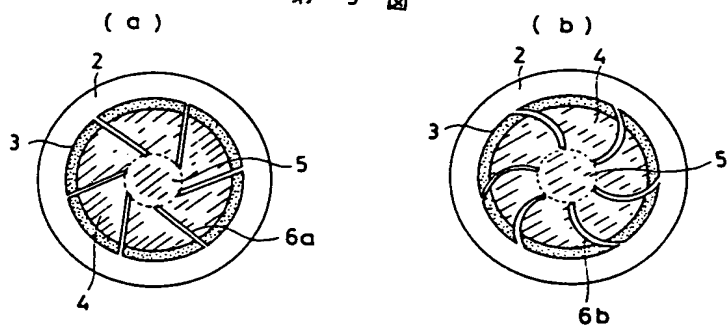
- 14: 細隙溝
- 15: 圧電振動板
- 16: 残置部

第 4 図



17: クランプ体

第 5 図



6a: 細胞溝

6b: 細胞溝